

**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

REC'D 10 NOV 2003

WIPO

PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 102 46 557.6

**Anmeldetag:** 5. Oktober 2002

**Anmelder/Inhaber:** ALSTOM, Paris/FR

**Bezeichnung:** Verbindungsmuffe für eine Sammelschienenkupp-  
lung in einer gasisolierten Schaltanlage

**IPC:** H 02 B 13/035

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-  
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 16. September 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Wallner

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

S:\IB5DUP\DUPANM\200206\01230364-ALL09041.doc

5

Anmelder:

ALSTOM

25, avenue Kléber

10 

75116 PARIS

FRANKREICH

15

Allgemeine Vollmacht: 4.3.5.-Nr.734/00AV

01230364

02.10.2002  
SCH/NEG

25 **Titel:** Verbindungsmuffe für eine Sammelschienenkupplung in  
einer gasisolierten Schaltanlage

30

**Beschreibung**

Die Erfindung betrifft eine Verbindungsmuffe für eine  
Sammelschienenkupplung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1  
sowie eine Sammelschienenkupplung und eine damit  
35 ausgestattete gasisolierte Schaltanlage, insbesondere eine  
gasisolierte Mittelspannungsanlage, nach dem Oberbegriff des  
entsprechenden nebengeordneten Anspruchs.

Bei Schaltanlagen mit gasisolierten Schaltfeldern oder mit  
40 anderen Modulen, die über Sammelschienenkupplungen  
miteinander verbunden sind, werden nicht nur an die  
elektrische Kontaktierung hohe Anforderungen gestellt,  
sondern auch an die Gasabdichtung selbst.

Im Bereich der Sammelschienenkupplung wird üblicherweise eine Verbindungsmuffe verwendet, die aus einem isolierendem, elastischen Material, oft aus einem Elastomer-Werkstoff, gefertigt ist und die schlauchförmig ausgeprägt ist, um die Sammelschienen sicher zu umschließen und gegen die Umgebung zu isolieren.

Aus der EP-A-1 111 748 ist eine Sammelschienenkupplung bekannt, die mit einer solchen isolierenden Verbindungsmuffe („manchon isolant“) ausgestattet ist.

Die Isoliereigenschaften können jedoch durch Teilentladungen verschlechtert werden und können im Laufe der Betriebszeit der Schaltanlage abnehmen. Für einen sicheren Betrieb sowie bereits zur Inbetriebnahme der Anlage müssen sogenannte TE-Messungen (TE: Teilentladung) durchgeführt werden, um mögliche Schädigungen am Isolierstoff zu erkennen und um die bestimmungsgemäße Montage zu gewährleisten. Neben optischen und Ultraschall-gestützten Verfahren ist eine übliche Methode die elektrische TE-Diagnose (nach IEC 60270), bei der über Mess-Sensoren, auch Koppелеlektroden genannt, das zeitliche Auftreten der Teilentladungen überwacht und erfasst wird, wobei die gewonnenen Mess-Signale einer intensiven Signalanalyse unterzogen werden. Die Signalanalyse erfolgt in verschiedenen Frequenzbereichen, die bis in GHz-Bereiche, also bis in UHF-Bereiche (UHF: Ultra High Frequency) gehen. Wird die Signalanalyse in diesen ultra-hohen Frequenzbereichen durchgeführt, so spricht man daher auch von UHF-TE-Diagnose.

Zur Erfassung der Mess-Signale wird üblicherweise ein UHF-Sensor (UHF-Koppелеlektrode) in einem Gießharzteil integriert, das sich im Gasraum der Anlage befindet. Oder es wird über die Sammelschiene mit einem Spannungsabgriff versehen.

Diese bekannten Maßnahmen haben den Nachteil, dass zusätzliche Bauteile mit einem nicht zu vernachlässigendem

Platzbedarf eingebaut werden müssen, was u.a. zusätzliche Kosten verursacht. Außerdem sind zur Verdrahtung der Sensoren und Spannungsabgriffe zusätzliche Abdichtungen erforderlich für die Ausleitung der Verdrahtung aus der Anlage. Zudem ist  
5 ein Austausch von Sensoren nur möglich bei Eingriff in den Gasraum der Anlage, was zusätzliche Gasarbeiten erforderlich macht.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Lösung dieser  
10 Probleme vorzuschlagen, die eine sichere und möglichst einfach zu handhabende UHF-TE-Diagnose an einer Sammelschienenkupplung für gasisolierte Schaltanlagen ermöglicht.

15 Gelöst wird die Aufgabe durch eine Verbindungsmuffe für eine Sammelschienenkupplung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch Sammelschienenkupplung und eine damit ausgestattete gasisolierte Schaltanlage mit den Merkmalen des entsprechenden nebengeordneten Anspruchs.

20 Demnach wird vorgeschlagen, dass die Verbindungsmuffe eine äußere, elektrisch leitende Oberfläche aufweist, die geerdet ist, und eine innere, elektrisch leitende Oberfläche aufweist, an der das Spannungspotential der Sammelschiene  
25 anliegt, und dass die Verbindungsmuffe eine in das isolierende Material eingebettete Koppelelektrode aufweist.

Durch diese Maßnahmen wird eine sehr zuverlässige Messanordnung geschaffen, bei der der Sensor  
30 (Koppelelektrode) sich außerhalb des Gasraumes der Anlage befindet, was wiederum keine Gasarbeit beim Austausch des Sensors erfordert. Bei dieser Gestaltung der Verbindungsmuffe und Anordnung des Sensors ist die primäre Kapazität der Koppelelektrode zur Sammelschiene abhängig von der Fläche der  
35 Elektrode und dem Abstand zur inneren Leitschicht (innere, elektrisch leitende Oberfläche). Daher kann die primäre Kapazität recht groß ausgelegt werden ohne die

Spannungsfestigkeit der Muffe zu beeinflussen. Somit kann eine hohe Teilentladungs-Empfindlichkeit des Sensors (Koppelelektrode) erzielt werden.

- 5 Besonders vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Demnach ist es besonders vorteilhaft, wenn die Koppelelektrode eine Sensorfläche aufweist, die tangential zur äußeren Oberfläche ausgerichtet ist. Dadurch wird vermieden, dass eine die UHF-TE-Messung beeinträchtige Felderhöhung im Bereich der Elektrode entstehen könnte.

15 In diesem Zusammenhang ist es auch vorteilhaft, wenn die Koppelelektrode in das isolierende Material so eingebettet ist, dass die Koppelelektrode von der inneren Oberfläche und von der äußeren Oberfläche elektrisch isoliert ist, und wenn die Koppelelektrode einen Randbereich aufweist, der zumindest zum Teil mit der äußeren Oberfläche überlappend ausgerichtet ist.

Außerdem ist es von besonderem Vorteil, wenn die Koppelelektrode mit einem Steckverbindererelement verbunden ist, das sich in einer Aussparung befindet, die von dem isolierenden Material umgeben ist. In diesem Zusammenhang ist es vorteilhaft, wenn zudem das Steckverbindererelement mit einem Gegenelement verbindbar ist, und dass die Aussparung an die äußere Form dieses Gegenelements für eine staub- und feuchtigkeitsdichte Steckverbindung angepasst ist. Durch diese Maßnahmen wird eine sichere und einfach zu handhabende Anschlussmöglichkeit für Messgeräte, insbesondere für Spannungsanzeigegeräte und Spektrum Analyzer, geschaffen.

35 Im Folgenden werden nun die Erfindung und die sich daraus ergebenden Vorteile anhand eines Ausführungsbeispiels und unter Zuhilfenahme der beiliegenden schematischen Zeichnungen

näher beschrieben:

Figur 1, die eine Sammelschienenkupplung mit einer  
erfindungsgemäßen Verbindungsmuffe in einer  
Querschnittsdarstellung zeigt; und

Figur 2, die die erfindungsgemäße Verbindungsmuffe selbst in  
einer anderen Querschnittsdarstellung zeigt.

10 In der Figur 1 ist im Querschnitt eine Sammelschienenkupplung  
SK dargestellt, die zwei ausschnittsweise dargestellte  
Schaltfelder F1 und F2 (linke bzw. rechte Bildhälfte)  
miteinander verbinden soll.

15 In den Gasbehältern der beiden Schaltfelder F1 und F2  
befinden sich Sammelschienenrohre S, die jeweils mit einem  
Ende aus dem Behälter heraus ragen, damit sie über die  
Sammelschienenkupplung SK miteinander verbunden werden  
können. Dazu sind die Sammelschienenrohre S koaxial  
20 zueinander ausgerichtet und ihre Enden ragen jeweils aus  
einer mit Dichtungsringen (sogenannten O-Ringen)  
abgedichteten Durchführung heraus. Alle Durchführungen  
befinden sich jeweils an einem Behälterdurchzug und sind  
mittels Dichtungsringen gegen ein Entweichen von Isoliergas  
25 abgedichtet. Das eine Sammelschienenrohr S des zweiten  
Schaltfeldes F2 (rechte Bildhälfte) ragt dabei aus seiner  
Durchführung weiter heraus, als das entsprechende Gegenstück  
des ersten Sammelschienenrohres (linke Bildhälfte).

30 Um die miteinander verkoppelten Stromschienenenden (Enden der  
Sammelschienenrohre S) herum erstreckt sich eine  
Verbindungsmuffe M, die schlauchartig ausgeprägt ist und aus  
einem elastischen Isoliermaterial I, vorzugsweise aus einem  
Elastomer-Material, besteht. Die Muffe M ist mittels Flansche  
35 FL an die Außenwände der Schaltfelder F1 und F2 befestigt und  
ummantelt die aus den Schaltfeldern herausragenden  
Stromschienenteile. Durch diese Muffe M wird die Verbindung

gegenüber der Umgebung elektrisch isoliert und geschützt.

Erfindungsgemäß hat die Muffe M eine innere leitende Fläche OI, die elektrisch mit der Sammelschiene S kontaktiert und  
5 somit deren Spannungspotential an dieser Innenfläche OI anliegt. Außerdem hat die Muffe M eine äußere Fläche OA, die ebenfalls elektrisch leitend ist. Diese Außenfläche OA ist über die Flansche und die Gasbehälterwandungen der Schaltfelder F1 und F2 geerdet.

10

Zur Erfassung von Messsignalen im Rahmen von TE-UHF-Messungen ist im mittleren Bereich der Verbindungsmuffe M ein Sensor in Form einer Koppелеlektrode KE eingelassen. Die Koppелеlektrode KE befindet sich im Isoliermaterial I und ist  
15 als konkav gewölbte Fläche ausgebildet, die tangential zur Außenfläche OA ausgerichtet ist. Die Koppелеlektrode kann aus einem leitenden Material oder auch aus einem halbleitenden Kunststoff bestehen. An der Koppелеlektrode KE ist ein Kontaktstift angebracht, der Teil einer  
20 Steckverbinderkupplung ist, die sich in einer Aussparung befindet und somit von außen über einen passenden Stecker (Gegenstück zur Kupplung) mit einem Messgerät verbunden werden kann.

25 Die Figur 2 zeigt in einer anderen Querschnittsdarstellung die Muffe M und noch genauer die darin integrierte Koppелеlektrode KE.

Wie dort zu sehen ist, ist die Koppелеlektrode KE selbst in  
30 das Isoliermaterial I eingelassen, wobei die Sensorfläche an ihren Randbereichen R mit der Außenfläche OA der Muffe M überlappt. Dabei ist die Elektrode KE durch eine dünne Schicht Isoliermaterial I von der geerdeten Außenfläche OA getrennt. Dadurch und durch die tangentiale Ausrichtung der  
35 Sensorfläche entsteht keine nennenswerte Felderhöhung im Bereich der Elektrode. Das hat den Vorteil, dass die primäre Kapazität der Koppелеlektrode KE zur Sammelschiene S abhängig

ist von der Sensorfläche der Elektrode KE und von dem Abstand zur Innenfläche OI. Die primäre Kapazität kann daher sehr großzügig ausgelegt werden, ohne dass eine Beeinträchtigung der Spannungsfestigkeit der Muffe M auftreten kann. Dadurch  
5 kann schließlich eine hohe Teilentladungsempfindlichkeit des Sensors KE erzielt werden.

Der Kontakt mit dem Sensor KE erfolgt über den Steckkontakt S1, der sich in der Aussparung A der Muffe M befindet und  
10 somit eine Steckbuchse bildet, in die das Gegenstück, der Stecker S2, passgenau und staub- und wasserdicht eingeführt werden kann. Da also der Sensor KE von außen zugänglich ist und sich außerhalb des Gasraumes befindet, ist nicht nur die Herstellung einer Messverbindung sehr einfach, sondern auch  
15 ein evtl. vorzunehmender Austausch des Sensors KE kann ohne Gasarbeit durchgeführt werden.

Die ganze Anordnung enthält nur wenige und kostengünstige Bauteile. Es sind keine zusätzlichen Dichtungen oder  
20 dergleichen mehr erforderlich. Auch besteht kein zusätzlicher Platzbedarf.

Daher ist die vorgeschlagene Anordnung sehr gut zum Einsatz in gasisolierten Schaltanlagen geeignet. Aber auch andere  
25 Einsatzmöglichkeiten sind denkbar, so etwa im Bereich der Leistungstransformatoren etc..



## Patentansprüche

1. Verbindungsmuffe (M) für eine Sammelschienenkupplung (SK)  
5 zum Verbinden zweier Schaltfelder (F1, F2) einer  
gasisolierten Schaltanlage, bei der die Verbindungsmuffe  
(M) aus einem isolierendem, elastischen Material (I)  
gefertigt und schlauchförmig ausgeprägt ist,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
10 die Verbindungsmuffe (M) eine äußere, elektrisch leitende  
Oberfläche (OA) aufweist, die geerdet ist, und eine innere,  
elektrisch leitende Oberfläche (OI) aufweist, an der das  
Spannungspotential der Sammelschiene (S) anliegt, und dass  
die Verbindungsmuffe (M) eine in das isolierende Material  
15 (I) eingebettete Koppel Elektrode (KE) aufweist.
2. Verbindungsmuffe (M) nach Anspruch 1, dadurch  
gekennzeichnet, dass die Koppel Elektrode (KE) eine  
Sensorfläche aufweist, die tangential zur äußeren  
20 Oberfläche (OA) ausgerichtet ist.
3. Verbindungsmuffe (M) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch  
gekennzeichnet, dass die Koppel Elektrode (KE) in das  
isolierende Material (I) so eingebettet ist, dass die  
Koppel Elektrode (KE) von der inneren Oberfläche (OI) und  
von der äußeren Oberfläche (OA) elektrisch isoliert ist,  
wobei die Koppel Elektrode (KE) einen Randbereich (R)  
aufweist, der zumindest zum Teil mit der äußeren Oberfläche  
(O2) überlappend ausgerichtet ist.  
30
4. Verbindungsmuffe (M) nach Anspruch 1, dadurch  
gekennzeichnet, dass die Koppel Elektrode (KE) mit einem  
Steckverbinder element (S1) verbunden ist, das sich in einer  
Aussparung (A) befindet, die von dem isolierenden Material  
35 (I) umgeben ist.

5. Verbindungsmuffe (M) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Steckverbindererelement (S1) mit einem Gegenelement (S2) verbindbar ist, und dass die Aussparung (A) an die äußere Form dieses Gegenelements (S2) für eine staubdichte Steckverbindung angepasst ist.

6. Sammelschienenkupplung (SK) mit einer Verbindungsmuffe (M) zum Verbinden zweier Schaltfelder (F1, F2) einer gasisolierten Schaltanlage, bei der die Verbindungsmuffe (M) aus einem isolierendem, elastischen Material (I) gefertigt und schlauchförmig ausgeprägt ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsmuffe (M) eine äußere, elektrisch leitende Oberfläche (OA) aufweist, die geerdet ist, und eine innere, elektrisch leitende Oberfläche (OI) aufweist, an der das Spannungspotential der Sammelschiene (S) anliegt, und dass die Verbindungsmuffe (M) eine in das isolierende Material (I) eingebettete Koppелеlektrode (KE) aufweist.

7. Gasisolierte Schaltanlage, insbesondere gasisolierte Mittelspannungsschaltanlage, mit mindestens zwei Schaltfeldern (F1, F2), die über eine eine Verbindungsmuffe (M) aufweisende Sammelschienenkupplung (SK) miteinander verbunden sind, wobei die Verbindungsmuffe (M) aus einem isolierendem, elastischen Material (I) gefertigt und schlauchförmig ausgeprägt ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsmuffe (M) eine äußere, elektrisch leitende Oberfläche (OA) aufweist, die geerdet ist, und eine innere, elektrisch leitende Oberfläche (OI) aufweist, an der das Spannungspotential der Sammelschiene (S) anliegt, und dass die Verbindungsmuffe (M) eine in das isolierende Material (I) eingebettete Koppелеlektrode (KE) aufweist.

## Zusammenfassung

Im Bereich der Sammelschienenkupplung wird üblicherweise eine Verbindungsmuffe verwendet, die aus einem isolierendem, elastischen Material, oft aus einem Elastomer-Werkstoff, gefertigt ist, dessen Isoliereigenschaften durch Teilentladungen sich verschlechtern und im Laufe der Betriebszeit der Schaltanlage abnehmen. Es müssen sogenannte TE-Messverfahren (TE: Teilentladung), u.a. auch im UHF-Bereich (UHF: Ultra High Frequency) durchgeführt werden, um Schädigungseinwirkungen am Isolierstoff rechtzeitig zu erkennen.

Zur sicheren und einfach zu handhabenden Erfassung der Mess-Signale wird hier vorgeschlagen, dass die Verbindungsmuffe (M) eine äußere, elektrisch leitende Oberfläche (OA) aufweist, die geerdet ist, und eine innere, elektrisch leitende Oberfläche (OI) aufweist, an der das Spannungspotential der Sammelschiene (S) anliegt, und dass die Verbindungsmuffe (M) eine in das isolierende Material (I) eingebettete Koppel­elektrode (KE) aufweist. Durch diese Maßnahmen wird eine sehr zuverlässige Messanordnung geschaffen, bei der der Sensor (Koppelelektrode KE) sich außerhalb des Gasraumes der Anlage befindet, was wiederum keine Gasarbeit beim Austausch des Sensors erfordert. Durch die Gestaltung der Verbindungsmuffe (M) kann eine hohe Teilentladungs-Empfindlichkeit des Sensors (Koppelelektrode KE) erzielt werden.

(Figur 1)

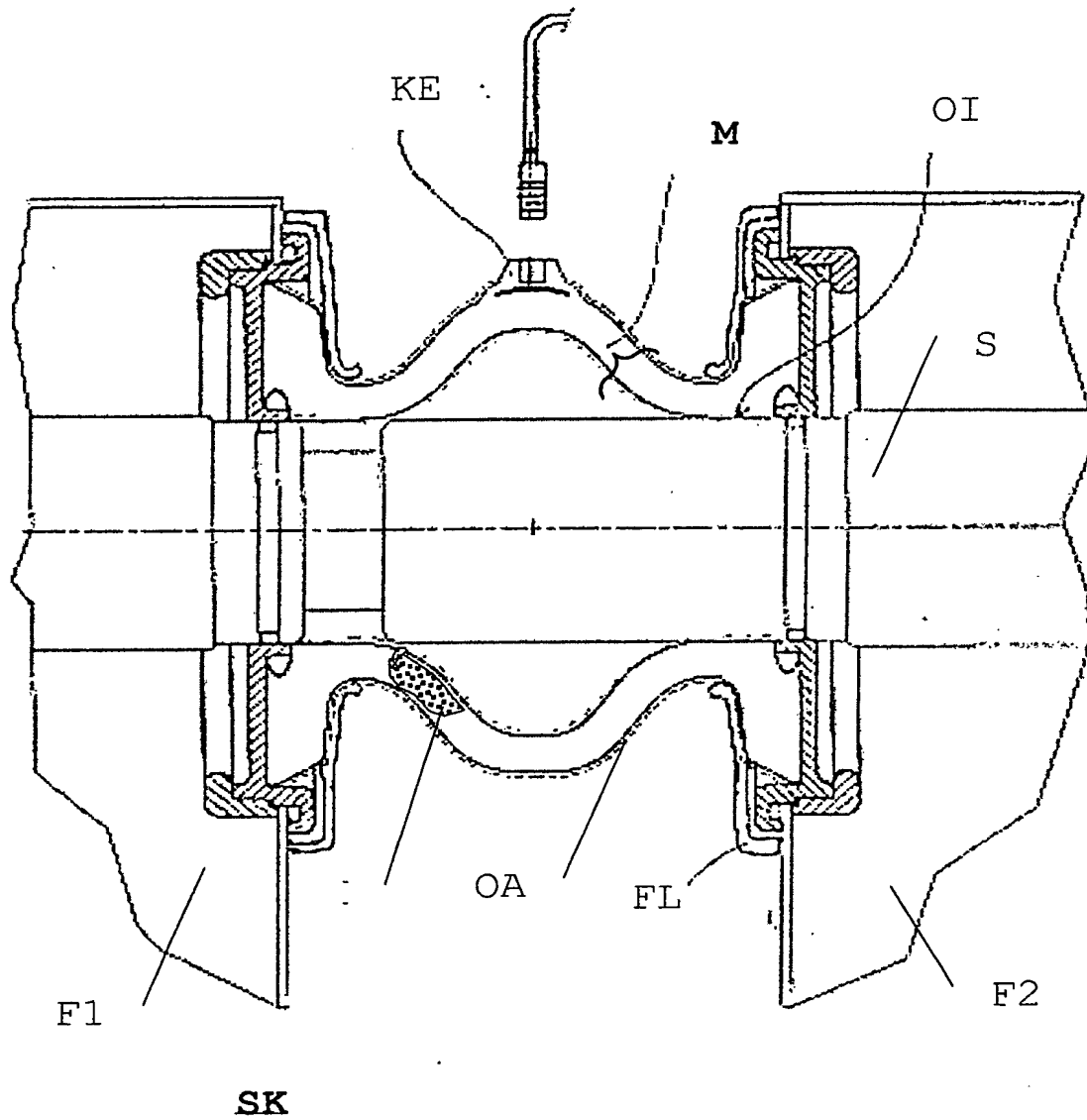


Fig. 1

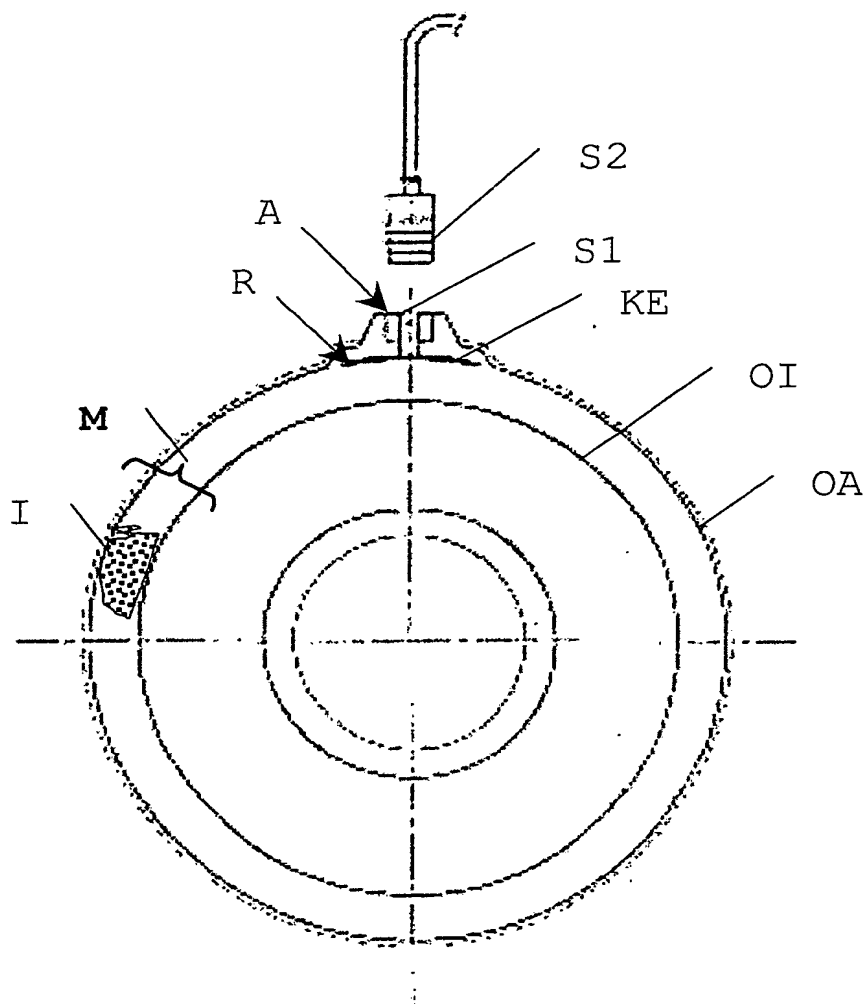


Fig. 2